

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-353649
 (43)Date of publication of application : 16.12.2004

(51)Int.Cl. F01L 13/00
 F01L 1/18

(21)Application number : 2003-304931 (71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD
 HATAMURA KOICHI
 (22)Date of filing : 28.08.2003 (72)Inventor : FUJITA HIDEO
 HATAMURA KOICHI

(30)Priority

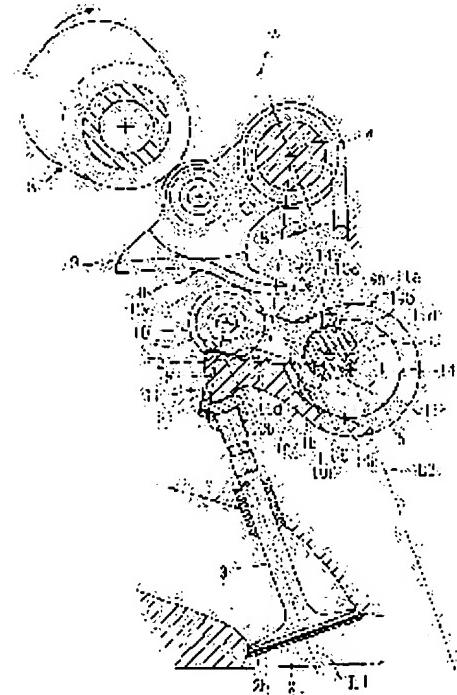
Priority number : 2003126257 Priority date : 01.05.2003 Priority country : JP

(54) VALVE DEVICE OF ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a valve device of an engine capable of enhancing the transmission efficiency of a force applied to a control arm to a rocker arm and also to a valve.

SOLUTION: This valve device of an engine comprises a rocking member 9 capable of being rockingly driven by a drive means 8, a control arm 10 disposed between the rocking cam face 9b of the rocking member 9 and the rocker side pressed face 11d of the rocker arm 11, and a moving mechanism moving the contact point of the control arm 100 with the rocking cam face 9b and the rocker side pressed face 11d. The rocker side pressed face 11d is formed so as to be formed in an arc shape about the rocking center a of the rocking member 9 and so that the rocker side pressed face 11d or its extension 11d' passes near the rocking center (b) of the rocker arm 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-353649
(P2004-353649A)

(43) 公開日 平成16年12月16日(2004.12.16)

(51) Int.Cl.⁷
FO 1 L 13/00
FO 1 L 1/18

F 1
FO 1 L 13/00 301K
FO 1 L 1/18 N

テーマコード (参考)
3G016
3G018

審査請求 未請求 請求項の数 12 O.L. (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-304931 (P2003-304931)
(22) 出願日 平成15年8月28日 (2003. 8. 28)
(31) 優先権主張番号 特願2003-126257 (P2003-126257)
(32) 優先日 平成15年5月1日 (2003.5.1)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000010076
ヤマハ発動機株式会社
静岡県磐田市新貝2500番地

(71) 出願人 301028233
畠村 耕一
広島県広島市南区段原山崎町20の16

(74) 代理人 100087619
弁理士 下市 努

(72) 発明者 磐田 秀夫
静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

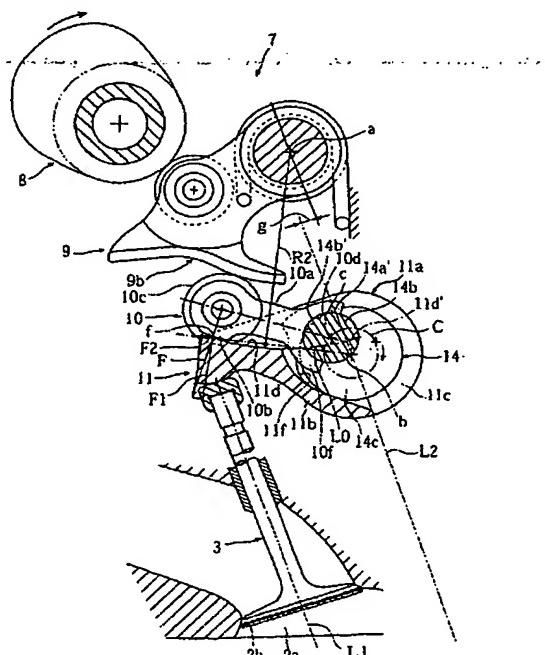
(72) 発明者 畠村 耕一
広島県広島市南区段原山崎町20-16

(54) 【発明の名称】 エンジンの動弁装置

(57) 【要約】

【課題】 コントロールアームに加えられた力のロッカアームひいてはバルブへの伝達効率を高めることができるエンジンの動弁装置を提供する。

【解決手段】 駆動手段 8 により揺動駆動される揺動部材 9 と、該揺動部材 9 の揺動カム面 9 b と上記ロッカアーム 11 のロッカ側被押圧面 11 d との間に配置されたコントロールアーム 10 と、該コントロールアーム 10 の上記揺動カム面 9 b 及び上記ロッカ側被押圧面 11 d との当接点を移動させる移動機構とを備え、上記ロッカ側被押圧面 11 d を、上記揺動部材 9 の揺動中心 a を中心とする円弧状をなし、かつ該ロッカ側被押圧面 11 d 又はその延長線 11 d' が上記ロッカアーム 11 の揺動中心 b の近傍を通るように形成した。



【選択図】 図3

(2)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ロッカ軸により揺動自在に支持されたロッカアームを揺動させることにより、燃焼室のバルブ開口を開閉するバルブを開閉駆動するようにしたエンジンの動弁装置において、揺動可能に配置され駆動手段により揺動駆動される揺動部材と、該揺動部材に形成された揺動カム面と上記ロッカアームに形成されたロッカ側被押圧面との間に配置され上記揺動カム面の動きを上記ロッカ側被押圧面に伝達するコントロールアームと、該コントロールアームの上記揺動カム面及び上記ロッカ側被押圧面との当接点を移動させる移動機構とを備え、上記ロッカ側被押圧面を、上記揺動部材の揺動中心を中心とする円弧状をなし、かつ該ロッカ側被押圧面又はその延長線が上記ロッカアームの揺動中心の近傍を通るように形成したことを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項 2】

請求項 1において、上記ロッカアームは、ロッカ軸により軸支される左、右ロッカアーム部をロッカ連結部で一体化してなり、上記コントロールアームは、その先端部の上記ロッカアーム部側に上記ロッカ側被押圧面に当接するコントロール側押圧面が形成されたコントロールアーム部と、該コントロールアーム部の先端部に設けられて上記揺動カム面と当接する当接部とを備え、上記左、右ロッカアーム部間に挟み込まれるように配置されており、上記ロッカ連結部に上記ロッカ側被押圧面が形成されていることを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項 3】

請求項 2において、上記当接部は、コントロールアーム部の先端部に軸支されたローラであることを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項 4】

請求項 1において、上記ロッカアームは、ロッカ軸により軸支されるロッカアーム部を有し、上記コントロールアームは、その先端部に上記揺動カム面と当接するローラを備えており、該ローラが上記ロッカアーム部の外側に位置するとともに、該ローラを支持するローラ軸が上記ロッカアームに形成されたロッカ側被押圧面に当接するコントロール側押圧面となっていることを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項 5】

請求項 2ないし 4 の何れかにおいて、上記移動機構は、上記ロッカ軸の途中に偏心ピンを設け、該偏心ピンに上記コントロールアーム部の基端部を回動可能に連結し、上記ロッカ軸を回動させることにより上記ローラの上記揺動カム面との当接点及び上記コントロール側押圧面の上記ロッカ側被押圧面との当接点を移動させるように構成されていることを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項 6】

請求項 5において、上記ロッカ側被押圧面又はその延長線が、上記ロッカ軸の回動による上記偏心ピンの軸心の回動軌跡内を通過することを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項 7】

請求項 5又は 6において、上記偏心ピンは、これの外周面が上記ロッカ軸の外周面より径方向外側に突出するようにその偏心量が設定されており、上記ロッカアームのロッカ軸により支持される軸受部の内周面には上記偏心ピンの突出量に対応する逃げ部が形成されていることを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項 8】

請求項 5ないし 7 の何れかにおいて、上記移動機構は、上記バルブの開期間、リフト量が小又は大の運転域における上記ロッカ軸の回動角度に対する上記当接点の移動量が上記バルブの開期間、リフト量が中の運転域における上記移動量より小さくなるように構成されていることを特徴とする特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項 9】

請求項 5ないし 8 の何れかにおいて、上記コントロールアーム部の上記偏心ピンとの連結部は、該コントロールアーム部の基端部に半円状に一体形成され上記偏心ピンに回動可能

(3)

に支持される軸受部と、該軸受部と偏心ピンとが分離するのを防止する抜け止め部材とを備えていることを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項10】

請求項9において、上記抜け止め部材は、上記コントロールアーム部の軸受部及び上記偏心ピンを挟持する板ばねにより構成されており、該板ばねには上記ロッカアームを押圧することにより上記コントロールアームを上記ローラが揺動カム面に当接するよう付勢する押圧部が一体形成されていることを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項11】

請求項5ないし10の何れかにおいて、上記コントロールアームは上記ロッカ軸の偏心ピンとの段差部に摺接することにより軸方向に位置決めされており、上記ロッカアームは上記コントロールアームの軸方向端面に摺接することにより軸方向に位置決めされていることを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項12】

請求項1ないし11の何れかにおいて、上記揺動部材の揺動中心が上記ロッカ軸の軸線を通るバルブ軸線と平行な線を挟んで該バルブ軸線の反対側に配置されていることを特徴とするエンジンの動弁装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの動弁装置に関し、より詳細には、バルブの開期間及びリフト量を連続的に変化させることを可能とした動弁装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば吸気バルブの開期間及びリフト量を連続的に変化させることを可能としたエンジンの動弁装置が実用化されている。この種の動弁装置として、カム軸によりロッカアームを介して吸気バルブを開閉駆動する場合に、上記カム軸で揺動駆動される揺動部材を設け、該揺動部材の揺動カム面とロッカアームのロッカ側被押圧面との間にコントロールアームを介在させ、該コントロールアームの上記揺動カム面との当接位置及び上記ロッカ側被押圧面との当接位置を変化させることにより、バルブの開期間及びリフト量を連続的に変化させるようにしたものがある（例えば特許文献1参照）。

【参考特許文献】特公表昭59-500002号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで上記従来の動弁装置のようにコントロールアームのロッカ側被押圧面との当接位置を変化させる構造を採用した場合、該ロッカ側被押圧面の配設位置の設定如何によっては揺動カム面からコントロールアームに加えられた力のロッカアーム、ひいてはバルブへの伝達効率が低いといった問題が懸念される。

【0004】

本発明は、上記従来の状況に鑑みてなされたものであり、コントロールアームに加えられた力のロッカアームひいてはバルブへの伝達効率を高めることができるエンジンの動弁装置を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1の発明は、ロッカ軸14により揺動自在に支持されたロッカアーム11を揺動させることにより、燃焼室2aのバルブ開口2bを開閉するバルブ3を開閉駆動するようにしたエンジンの動弁装置7において、揺動可能に配置され駆動手段8により揺動駆動される揺動部材9と、該揺動部材9に形成された揺動カム面9bと上記ロッカアーム11に形成されたロッカ側被押圧面11dとの間に配置され上記揺動カム面9bの動きを上記ロッカ側被押圧面11dに伝達するコントロールアーム10と、該コントロールアーム10の

(4)

上記揺動カム面9 b及び上記ロッカ側被押圧面1 1 dとの当接点を移動させる移動機構とを備え、上記ロッカ側被押圧面1 1 dを、上記揺動部材9の揺動中心aを中心とする円弧状をなし、かつ該ロッカ側被押圧面1 1 d又はその延長線1 1 d'が上記ロッカアーム1 1の揺動中心bの近傍を通るように形成したことを特徴としている。

【0006】

ここで本発明において、「ロッカ側被押圧面1 1 d又はその延長線1 1 d'がロッカアーム1 1の揺動中心bの近傍を通るように」とは、上記ロッカ側被押圧面1 1 dを、コントロールアーム1 0からロッカアーム1 1に伝達される力Fの作用点fと上記揺動中心bとを結ぶ直線L oにできるだけ近似させ、もって上記力Fを効率良くロッカアーム1 1の回転力とするとの趣旨である。

【0007】

請求項2の発明は、請求項1において、上記ロッカアーム1 1は、ロッカ軸1 4により軸支される左、右ロッカアーム部1 1 aをロッカ連結部1 1 bで一体化してなり、上記コントロールアーム1 0は、その先端部の上記ロッカアーム部側に上記ロッカ側被押圧面1 1 dに当接するコントロール側押圧面1 0 bが形成されたコントロールアーム部1 0 aと、該コントロールアーム部1 0 aの先端部に設けられて上記揺動カム面9 bと当接する当接部、例えば請求項3のようなローラ1 0 cとを備え、上記左、右ロッカアーム部1 1 a間に挟み込まれるように配置されており、上記ロッカ連結部1 1 bに上記ロッカ側被押圧面1 1 dが形成されていることを特徴としている。

【0008】

請求項3の発明は、請求項2において、上記当接部は、コントロールアーム部の先端部に軸支されたローラであることを特徴としている。

【0009】

請求項4の発明は、請求項1において、上記ロッカアーム2 1は、ロッカ軸2 4により軸支されるロッカアーム部2 1 bを有し、上記コントロールアーム2 0は、その先端部に上記揺動カム面9 bと当接するローラ2 0 cを備えており、該ローラ2 0 cが上記ロッカアーム部2 1 bの外側に位置するとともに、該ローラ2 0 cを支持するローラ軸2 0 bが上記ロッカアーム2 1に形成されたロッカ側被押圧面2 1 dに当接するコントロール側押圧面となっていることを特徴としている。

【0010】

請求項5の発明は、請求項2ないし4の何れかにおいて、上記移動機構は、上記ロッカ軸1 4の途中に偏心ピン1 4 bを設け、該偏心ピン1 4 bに上記コントロールアーム部1 0 aの基端部1 0 fを回動可能に連結し、上記ロッカ軸1 4を回動させることにより上記ローラ1 0 cの上記揺動カム面9 bとの当接点及び上記コントロールアーム部1 0 aのコントロール側押圧面1 0 bの上記ロッカ側被押圧面1 1 dとの当接点を移動させるように構成されていることを特徴としている。

【0011】

請求項6の発明は、請求項5において、上記ロッカ側被押圧面1 1 d又はその延長線1 1 d'が、上記ロッカ軸1 4の回動による上記偏心ピン1 4 bの軸心cの回動軌跡C内を通過することを特徴としている。

【0012】

請求項7の発明は、請求項5又は6において、上記偏心ピン1 4 bは、これの外周面1 4 b'が上記ロッカ軸1 4の外周面1 4 a'より径方向外側に突出するようにその偏心量が設定されており、上記ロッカアーム1 1のロッカ軸1 4により支持される軸受部1 1 cの内周面には上記偏心ピン1 4 bの突出量に対応する逃げ部1 1 fが形成されていることを特徴としている。

【0013】

請求項8の発明は、請求項5ないし7の何れかにおいて、上記移動機構は、上記バルブ3の開期間、リフト量が小又は大の運転域における上記ロッカ軸1 4の回動角度に対する上記当接点の移動量が上記バルブの開期間、リフト量が中の運転域における上記移動量より

(5)

小さくなるように構成されていることを特徴としている。

【0014】

請求項9の発明は、請求項5ないし8の何れかにおいて、上記コントロールアーム部10aの上記偏心ピン14bとの連結部は、該コントロールアーム部10aの基端部に半円状に一体形成され上記偏心ピン14bに回動可能に支持される軸受部10dと、該軸受部10dと偏心ピン14bとが分離するのを防止する抜け止め部材15とを備えていることを特徴としている。

【0015】

請求項10の発明は、請求項9において、上記抜け止め部材15は、上記コントロールアーム部10aの軸受部10d及び上記偏心ピン14bを挟持する板ばねにより構成されており、該板ばねには上記ロッカアーム11を押圧することにより上記コントロールアーム10を上記ローラ10cが揺動カム面9bに当接するよう付勢する押圧部15bが一体形成されていることを特徴としている。

【0016】

請求項11の発明は、請求項5ないし10の何れかにおいて、上記コントロールアーム10は上記ロッカ軸14の偏心ピン14bとの段差部14cに摺接することにより軸方向に位置決めされており、上記ロッカアーム11は上記コントロールアーム10の軸方向端面10fに摺接することにより軸方向に位置決めされていることを特徴としている。

【0017】

請求項12の発明は、請求項1ないし11の何れかにおいて、上記揺動部材9の揺動中心aがバルブ3の軸線L1と平行で上記ロッカ軸14の軸心bを通る直線L2を挟んで該バルブ軸線L1の反対側に配置されていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0018】

請求項1の発明によれば、図3に示すように、コントロールアーム10により上記揺動部材9の揺動カム面9bの動きを上記ロッカアーム11のロッカ側被押圧面11dに伝達するよう構成する場合に、該ロッカ側被押圧面11dを、上記揺動部材9の揺動中心aを中心とする円弧状をなし、かつ該ロッカ側被押圧面11d又はその延長線11d'が上記ロッカアーム11の揺動中心bの近傍を通るように形成したので、揺動部材9からコントロールアーム10に加えられた力Fをロッカアーム11ひいてはバルブ3に効率良く伝達できる。

【0019】

即ち、上記コントロールアーム10からロッカアーム11に伝達される力Fは、該力Fの作用点fとロッカアームの揺動中心bとを結ぶ直線L0と直角方向の第1分力(ロッカアームの回転力)F1と該直線L0方向の第2分力F2とに分解されるが、本発明ではロッカ側被押圧面11d又はその延長線11d'が、ロッカアーム11の揺動中心bの近傍を通るので、該ロッカ側被押圧面11dが上記直線L0に概ね一致することとなり、そのため上記第2分力F2は小さく、上記第1分力F1は大きくなり、その結果コントロールアーム10からロッカアーム11への力Fの伝達効率が高くなる。

【0020】

請求項2、3の発明によれば、上記コントロールアーム10を上記ロッカアーム11の左、右ロッカアーム部11a、11a間に挟み込まれるように配置し、該左、右ロッカアーム部11a、11aを連結するロッカ連結部11bに上記ロッカ側被押圧面11dを形成したので、該ロッカ側被押圧面11d又はその延長線11d'をロッカアーム11の揺動中心bの近傍を通るように形成することが可能となり、上述のコントロールアーム10からロッカアーム11への力の伝達効率を向上させるための構成を実現できる。

【0021】

請求項4の発明によれば、コントロールアーム21に揺動カム面9bに当接するローラ20cをロッカアーム21のロッカアーム部21bの外側に位置するように設け、該ローラ20cを支持するローラ軸20bによりロッカアーム部21bのロッカ側被押圧面21d

(6)

を押圧するように構成したので、ロッカ側被押圧面 21 d 又はその延長線 21 d' をロッカアーム 21 の揺動中心 b の近傍を通るように形成することが可能となり、上述のコントロールアーム 20 からロッカアーム 21 への力の伝達効率を向上させるための構成を実現できる。

【0022】

請求項 5 の発明によれば、上記ロッカ軸 14 の途中に設けた偏心ピン 14 b に上記コントロールアーム部 10 a の基端部を回動可能に連結し、上記ロッカ軸 14 を回動させることにより上記ローラ 10 c の上記揺動カム面 9 b との当接点及び上記コントロール側被押圧面 10 b の上記ロッカ側被押圧面 11 d との当接点を移動させるように構成したので、ロッカ軸 14 を回動させるだけの非常に簡単な構造でバルブ 3 の開期間及びリフト量を連続的に変化させることができる。

【0023】

請求項 6 の発明によれば、上記ロッカ側被押圧面 11 d 又はその延長線 11 d' が、上記ロッカ軸 14 の回動による上記偏心ピン 14 b の軸心 c の回動軌跡 C 内を通るようにしたので、上述のコントロールアーム 10 からロッカアーム 11 への力の伝達効率を向上させる構成をより一層確実に実現できる。

【0024】

請求項 7 の発明によれば、上記偏心ピン 14 b の外周面 14 b' が上記ロッカ軸 14 の外周面 14 a' より径方向外側に突出するように該偏心ピン 14 b の偏心量を設定したので、ロッカ軸 14 の直径を大きくすることなくコントロールアーム 11 の移動量を大きくでき、バルブの開期間、リフト量の制御幅を大きくできる。

【0025】

そして上記偏心ピン 14 b を外方に突出させる場合に、上記ロッカアーム 11 のロッカ軸 14 により支持される軸受部 11 c の内周面に上記偏心ピン 14 b の突出量に対応する逃げ部 11 f を形成したので、該逃げ部 11 f を上記偏心ピン 14 b の突出部に合わせつつ該ロッカアーム 11 を上記ロッカ軸 14 の軸方向に移動させることにより、ロッカアーム 11 をロッカ軸 14 に支障無く組み付けることができる。

【0026】

また請求項 8 発明によれば、上記バルブ 3 の開期間、リフト量が小の運転域における上記ロッカ軸 14 の回動角度に対する上記当接点の移動量が上記バルブ 3 の開期間、リフト量が中の運転域における上記移動量より小さくなるように構成したので、エンジンの低速回転域において、ロッカ軸 14 の回動角度の僅かな増減によりエンジン出力が急に増減することではなく、低速回転域が円滑となり、ギクシャク感を回避できる。

【0027】

また上記バルブ 3 の開期間等が大の運転域における上記当接点の移動量を中の運転域におけるより小さく設定したので、高速回転域においてロッカ軸 14 の回動に要するトルクを軽減でき、運転操作を円滑にできる。

【0028】

請求項 9 の発明によれば、上記コントロールアーム部 10 a の基端部に半円状に一体形成した軸受部 10 d を上記偏心ピン 14 b に回動可能に支持させ、該軸受部 10 d と偏心ピン 14 b とが分離するのを防止する抜け止め部材を備えたので、上記コントロールアーム 10 と偏心ピン 14 b との連結作業が簡単である。

【0029】

即ち、複数気筒エンジンの場合、各気筒におけるバルブ開期間やリフト量が均一になるよう調整する必要がある。そのためには許容寸法誤差範囲内にあるコントロールアーム 10 を複数製造しておき、選択組合せにより上記バルブ開期間やリフト量を均一化することとなる。このような選択組合せを要する場合はその組立及び取外し外し作業が容易であることが必要となるが、本発明はこの要請に応えることができる。

【0030】

また請求項 10 の発明では、上記抜け止め部材を、上記コントロールアーム部 10 a の軸

(7)

受部10d及び上記偏心ピン14bを挟持する板ばね15により構成したので、上述のコントロールアーム10のロッカ軸14への組立及び取外しをより一層容易に行なうことができる。

【0031】

また上記板ばね15に上記ロッカアーム11を押圧することにより上記コントロールアーム10を上記ローラ10cが揺動カム面9bに当接するよう付勢する押圧部15bを一体形成したので、簡単な構成によりコントロールアーム10のローラ10cを揺動部材9の揺動カム面9bに常時当接させることができる。これにより該揺動カム面9bの動きに対するローラ10cの転がり接触を正常に保つことができ、揺動カム面9bとローラ10cの磨耗を防止できる。

【0032】

請求項11の発明では、上記コントロールアーム10を上記ロッカ軸14の偏心ピン14bとの段差部14cに摺接させることにより軸方向に位置決し、上記ロッカアーム11を上記コントロールアーム10の軸方向端面10fに摺接させることにより軸方向に位置決めしたので、特別な部品を要することなく、コントロールアーム10及びロッカアーム11の軸方向の位置決めを実現することができる。

【0033】

請求項12の発明によれば、上記揺動部材9の揺動中心aを、バルブ軸線L1と平行で上記ロッカ軸14の軸心bを通る直線L2を挟んで上記バルブ軸線L1の反対側に配置したので、上記ロッカ側被押圧面11d又はその延長線11d'をロッカアーム11の回動中心b近傍を通すのに有利である。即ち、上記ロッカアーム11に加えられる力Fの方向と、該力Fの作用点fとロッカアーム11の揺動中心bとを結ぶ上記直線L0とのなす角度が直角に近いほど上記力の伝達効率は高くなるが、上記揺動部材9の揺動中心aをバルブ軸線L1の反対側に配置することにより上記力Fの方向を上記直線L0と直角方向に設定することが容易となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

図1～図3は本発明の第1実施形態を説明するための図であり、図1は本実施形態に係る動弁装置の断面側面図、図2はその主要部品の斜視図、図3は本発明による力Fの伝達効率を説明するための図である。

【0035】

図1において、1は燃焼室に開口するバルブ開口を開閉する弁装置であり、この弁装置1は以下の構造を有している。なお、本実施形態では吸気バルブ側部分のみが図示されている。吸気バルブ2本、排気バルブ2本を備えたエンジンのシリングヘッド2のシリングボディ側合面部分に燃焼室の天壁側部分を構成する燃焼凹部2aが凹設されている。この燃焼凹部2aには左右の吸気バルブ開口2bが形成されており、該各吸気バルブ開口2bは吸気ポート2cにより合流されつつエンジン壁の外部接続開口に導出されている。そして上記各吸気バルブ開口2bは吸気バルブ3のバルブヘッド3aにより開閉されるようになっている。この吸気バルブ3は、図示しない弁ばねにより閉方向に常に付勢されている。

【0036】

上記吸気バルブ3の上方には動弁装置7が配設されている。この動弁装置7は、揺動部材駆動手段として機能する吸気カム軸8により揺動部材9を揺動させ、該揺動部材9によりコントロールアーム10を介してロッカアーム11を揺動させ、該ロッカアーム11の揺動により上記吸気バルブ3を軸方向に進退させ、もって上記吸気バルブ開口2bを開閉するように構成されている。

【0037】

そして上記コントロールアーム10を進退させることにより、該コントロールアーム10と上記揺動部材9との当接点及び該コントロールアーム10と上記ロッカアーム11との当接点を連続的に変化させ、もって上記吸気バルブ3の開期間及びリフト量を連続的に変

(8)

化させることができるようにになっている。

【0038】

上記吸気カム軸8はクランク軸(図示せず)と平行に配置され、シリンダヘッド2に形成されたカムジャーナル部及び該ジャーナル部の上合面に装着されたカムキャップにより回転自在に、かつ軸直角方向及び軸方向に移動不能に支持されている。また上記吸気カム軸8には、一定の外径を有するベース円部8aと、所定のカムプロフィールを有するリフト部8bとからなる左右の吸気バルブに共通の気筒あたり1つのカムノーズ8cが形成されている。

【0039】

上記揺動部材9は、上記吸気カム軸8と平行にかつ軸直角方向及び軸方向に移動不能に配置された揺動軸12により揺動自在に支持された左、右一対の揺動アーム部9a、9aと、該揺動アーム部9aの先端部(下端部)同士を連結するように形成された揺動カム面9bと、上記揺動アーム部9a、9aの途中に揺動軸12と平行に、かつ左右揺動アーム部9a、9aを貫通するように配置されたローラ軸9cと、該ローラ軸9cにより回転自在に支持された揺動ローラ9dとを備えている。この揺動ローラ9dは上記カムノーズ8cに常時転接している。

【0040】

上記揺動アーム部9aの基部(上端部)は上記揺動軸12に揺動自在に嵌装支持されている。またこの揺動軸12にはコイルスプリングからなる左右一対のバランスばね13が装着されている。このバランスばね13の一端13aは上記揺動アーム部9aの揺動軸12とローラ軸9cとの間に係止し、他端13bはシリンダヘッド2に係止している。このバランスばね13は揺動部材9をこれの揺動ローラ9dが吸気カム軸8のカムノーズ8cに当接するように付勢し、これによりエンジン高速回転時においても、揺動ローラ9dがカムノーズ8cから離れることがなく、揺動部材9の異常挙動が回避されている。

【0041】

上記揺動カム面9bは、ベース円部9eとリフト部9fとを連続面をなす湾曲状に形成した大略板状のものである。上記揺動部材9はベース円部9eがロッカ軸14側寄りに、リフト部9fが反ロッカ軸14側寄りに位置するように配設されている。上記ベース円部9eは揺動軸12の軸芯を揺動中心aとする半径R1の円弧状をしており、そのためベース円部9eがローラ10cを押圧している期間においては揺動部材9の揺動角度が増加しても吸気弁3は全閉位置にありリフトされない。

【0042】

一方、上記リフト部9fは、吸気カム軸8のリフト部8bの頂部に近い部分が揺動ローラ9dを押圧するほど、つまり揺動部材9の揺動角度が大きくなるほど吸気弁3を大きくリフトさせる。このリフト部9fは、本実施形態では、速度一定のランプ区間と、速度が変化する加速区間と、略一定速度のリフト区間とから構成されている。

【0043】

上記ロッカ軸14は、大径部14aの途中にこれより小径の偏心ピン14bを該ロッカ軸14の軸心bから径方向外側に偏心させて設けたものであり、上記大径部14aが上記シリンダヘッド2に回転可能に支持されている。ここで上記偏心ピン14bは、これの外表面の一部14b'が大径部14aの外表面14a'から径方向外方に突出するようにその軸心cの位置が設定されている。また図示していないがこのロッカ軸14には、エンジン負荷(スロットル開度)及びエンジン回転速度に応じてその角度位置を制御するロッカ軸駆動機構が接続されている。

【0044】

上記ロッカアーム11は、左、右ロッカアーム部11a、11aの先端側下半部同士をロッカ連結部11bで一体的に結合し、該左、右ロッカアーム部11a、11aの基端部にリング状の軸受部11c、11cを一体形成してなるものである。上記軸受部11c、11cが上記ロッカ軸14の大径部14a、14aにより軸支されている。また上記軸受部11cの上記ロッカアーム部11a側部分には上記偏心ピン14bの外方突出形状に対応

(9)

する逃げ部 11 f が凹設されている。

【0045】

上記コントロールアーム 10 は、二股状に分岐された左、右のコントロールアーム部 10 a、10 a の先端部下面にコントロール側押圧面 10 b を上記揺動中心 a を中心とする円弧状をなすように形成し、該コントロールアーム部 10 a、10 a の先端部間に上記揺動カム面 9 b と転接するローラ 10 c を軸支し、さらに後端部に二股状かつ半円状の軸受部 10 d を形成した概略構造のものである。

【0046】

上記ロッカアーム 11 のロッカ連結部 11 b の上面には上記左、右のコントロール側押圧面 10 b、10 b が摺接する左、右のロッカ側被押圧面 11 d、11 d が形成されている。このロッカ側被押圧面 11 d、11 d は、上記揺動軸 12 の揺動中心 a を中心とする半径 R 2 の円弧状をなし、かつその延長線 11 d' は該ロッカアーム 11 の揺動中心 b の近傍を、より具体的には偏心ピン 14 b の軸心 c の回動軌跡 C 内を通りるように設定されている。

【0047】

また上記コントロールアーム 10 は、上記ロッカアーム 11 の左、右ロッカアーム部 11 a、11 a 間に挟み込まれるように配置されている。そして上記半円状の軸受部 10 d は上記ロッカ軸 14 の偏心ピン 14 b 部分により回動可能に支持され、抜け止めね 15 により両者が分離することのないよう抜け止めがなされている。

【0048】

上記抜け止めね 15 は、ばね鋼製帯板状部材からなり、大略 C 字状に屈曲形成された挟持部 15 a と、該挟持部 15 a の前端から上記ロッカアーム 11 の先端側に向けて延びる押圧部 15 b とを有する。この抜け止めね 15 は、上記挟持部 15 a の押圧部 15 b との境界付近に形成された屈曲係止部 15 c をコントロールアーム 10 の被係止部 10 e に係止させるとともに、上記押圧部 15 b の反対側に形成された円弧係止部 15 d を上記偏心ピン 14 b に係止させ、もって軸受部 10 d と上記偏心ピン 14 b を分離しないよう、かつ相対的に回動可能に挟持している。

【0049】

また上記抜け止めね 15 の押圧部 15 b の先端部は、上記ロッカアーム 11 のロッカ連結部 11 b の上面の軸方向中央に凹設された押圧溝 11 e に所定のばね力をもって当接している。この押圧溝 11 e は、上記揺動部材 9 の回転中心 a を中心とする円弧状に形成されている。このようにして上記コントロールアーム 10 は図示時計回りに付勢され、上記ローラ 10 c が上記揺動カム面 9 b に当接しており、また上記ロッカ側被押圧面 11 d とコントロール側押圧面 10 b との間には極僅かな隙間 d が生じている。

【0050】

このようにして上記ロッカ軸 14 を回動させることにより上記ローラ 10 c の上記揺動カム面 9 b との当接点 e 及び上記コントロールアーム部 10 a のコントロール側押圧面 10 b の上記ロッカ側被押圧面 11 d との当接点 f を移動させる移動機構が構成されている。

【0051】

ここで上記移動機構では、上記吸気バルブ 3 の開期間及びリフト量が大の運転域（図 1 に実線で示されている）と、小の運転域（図 1 に二点鎖線で示されている）の運転域における上記ロッカ軸 14 の回動角度に対する上記当接点の移動量が上記バルブの開期間等が中の運転域における上記移動量より小さくなるように構成されている。即ち、上記大の運転域では偏心ピン 14 b の軸心は c 1 付近に位置し、小の運転域では c 2 付近に位置することとなるが、偏心ピン 14 b がこの c 1、c 2 近傍にある場合にはロッカ軸 14 の回動角度に対する上記当接点 e、f の移動量は比較的小さい。一方、上記中の運転域では上記偏心ピン 14 b の軸心は上記 c 1 と c 2 の中間付近に位置することとなるが、偏心ピン 14 b がこの c 1、c 2 の中間付近にある場合にはロッカ軸 14 の回動角度に対する上記当接点 e、f の移動量は比較的大きい。

【0052】

(10)

ここで上記コントロールアーム 10 は、上記ロッカ軸 14 の大径部 14 a の偏心ピン 14 b との段差部をなす端面 1 4 c に上記軸受部 10 d の軸方向端面 10 f を接続することにより軸方向に位置決めされている。また上記ロッカアーム 11 は、上記軸受部 11 c の内側端面 11 c' を上記コントロールアーム 10 の軸受部 10 d の上記端面 10 f と反対側の端面に接続することにより軸方向に位置決めされている。

【0053】

次に本実施形態における動作及び作用効果を説明する。

本実施形態の動弁装置 7 では、エンジン回転速度及びエンジン負荷に基づいて判断されたエンジン運転状態に応じてロッカ軸駆動機構がロッカ軸 14 の回転角度位置を制御する。例えば高速回転・高負荷運転域では、図 1 に実線で示すように、偏心ピン 14 の軸心が c 1 に位置するようにロッカ軸 14 の角度位置が制御される。これによりコントロールアーム 10 が前進端に位置し、カム軸 8 のベース円部 8 a がローラ 9 d に当接している時点において、該コントロールアーム 10 のローラ 10 c と揺動部材 9 の揺動カム面 9 b との当接点 e は、リフト部 9 f に最も近い側に位置する。その結果、吸気バルブ 3 の開期間及びリフト量は共に最大となる。

【0054】

一方低速回転・低負荷運転域では、図 1 に二点鎖線で示すように、偏心ピン 14 の軸心が c 2 に位置するようにロッカ軸 14 の角度位置が制御される。これによりコントロールアーム 10 が後退端に移動し、該コントロールアーム 10 のローラ 10 c と揺動部材 9 の揺動カム面 9 b との当接点 e はリフト部 9 f から最も遠い側に位置する。その結果、吸気バルブ 3 の開期間及びリフト量は共に最小となる。

【0055】

そして本実施形態では、ロッカ側被押圧面 11 d を、これの延長線 11 d' が上記ロッカアーム 11 の揺動中心 b の近傍を通るように形成している。具体的には以下の構造を採用することにより、上記延長線 11 d' が上記偏心ピン 14 の回動軌跡 C (図 3 参照) 内を通りるように形成している。即ち、上記コントロールアーム 10 を上記ロッカアーム 11 の左、右ロッカアーム部 11 a, 11 a 間に挟み込まれるように配置し、該左、右ロッカアーム部 11 a, 11 a を連結するロッカ連結部 11 b に上記ロッカ側被押圧面 11 d を形成したので、該ロッカ側被押圧面 11 d の延長線 11 d' をロッカアーム 11 の揺動中心 b の近傍を通るように形成することが可能となっている。

【0056】

このようにロッカ側被押圧面 11 d をこれの延長線 11 d' がロッカアーム 11 の揺動中心 b の近傍を通るように形成したので、揺動部材 9 からコントロールアーム 10 を介して当接点 f に伝達された力 F をロッカアーム 11 ひいてはバルブ 3 に効率良く伝達できる。即ち、本実施形態では、ロッカ側被押圧面 11 d が、ロッカアーム 11 の揺動中心 b の近傍を通るので、該ロッカ側被押圧面 11 d が上記直線 L o に概ね一致することとなり、そのため上記コントロールアーム 10 からロッカアーム 11 に伝達される力 F の、上記ロッカアーム 11 の回転力となる上記直線 L o と直角方向の第 1 分力 F 1 が大きくなる。このようにコントロールアーム 10 からロッカアーム 11 への力 F の伝達効率が高くなる。

【0057】

そして上記揺動部材 9 の揺動中心 a を、バルブ軸線 L 1 と平行で上記ロッカ軸 14 の軸心 b を通る直線 L 2 を挟んで上記バルブ軸線 L 1 の反対側に g だけ離れるように配置したので、上記ロッカ側被押圧面 11 d の延長線 11 d' をロッカアーム 11 の回動中心 b 近傍を通すのに有利である。即ち、上記ロッカアーム 11 に加えられる力 F の方向と、該力 F の作用点 f とロッカアーム 11 の揺動中心 b とを結ぶ上記直線 L o とのなす角度が直角に近いほど上記力 F の伝達効率は高くなるが、上記揺動部材 9 の揺動中心 a をバルブ軸線 L 1 の反対側に配置することにより上記力 F の方向を上記直線 L o と直角方向に近づけることが容易となる。

【0058】

また上記ロッカ軸 14 の途中に設けた偏心ピン 14 b に上記コントロールアーム部 10 a

(11)

の軸受部 10 d を回動可能に支持させ、該軸受部 10 d と上記偏心ピン 14 b とを上記抜け止めね 15 で挟持したので、ロッカ軸 14 を回動させるだけの非常に簡単な構造でバルブ 3 の開期間及びリフト量を連続的に変化させることができるとともに、上記コントロールアーム 10 と偏心ピン 14 b との連結作業を簡単に行なうことができる。

【0059】

複数気筒エンジンの場合、各気筒におけるバルブ開期間やリフト量を均一にする必要があることから、コントロールアーム 10 を許容寸法誤差範囲内において複数製造しておき、ロッカ軸 14 との選択組合せにより上記バルブ開期間やリフト量を均一化することとなる。このような選択組合せを要する場合の組立及び取外し外し作業を容易に行なうことができる。

【0060】

また上記上記抜け止めね 15 に上記ロッカアーム 11 を押圧することにより上記コントロールアーム 10 を上記ローラ 10 c が揺動カム面 9 b に当接するよう付勢する押圧部 15 b を一体形成したので、簡単な構成によりコントロールアーム 10 のローラ 10 c を揺動部材 9 の揺動カム面 9 b に常時当接させることができ、該揺動カム面 9 b の動きに対するローラ 10 c の転がり接触を正常に保つことができ、揺動カム面 9 b とローラ 10 c の磨耗を防止できる。

【0061】

また上記偏心ピン 14 b の外周面 14 b' が上記ロッカ軸 14 の外周面 14 a' より径方向外側に突出するように該偏心ピン 14 b の偏心量を設定したので、ロッカ軸 14 の直径を大きくすることなくコントロールアーム 11 の移動量を大きくでき、バルブの開期間、リフト量の調整幅を大きくできる。

【0062】

そして上記偏心ピン 14 b を外方に突出させる場合に、上記ロッカアーム 11 のロッカ軸 14 により支持される軸受部 11 c の内周面に上記偏心ピン 14 b の突出量に対応する逃げ部 11 f を形成したので、上記ロッカアーム 11 の逃げ部 11 f を上記偏心ピン 14 b の突出部に合わせつつ該ロッカアーム 11 を上記ロッカ軸 14 の軸方向に移動させることにより、ロッカアーム 11 をロッカ軸 14 に支障無く組み付けることができる。

【0063】

また上記バルブ 3 の開期間、リフト量が小の運転域においては上記偏心ピン 14 b を c 2 に位置させることにより、上記ロッカ軸 14 の回動角度に対する上記当接点 e の移動量が上記バルブ 3 の開期間、リフト量が中の運転域における上記移動量より小さくなるように構成したので、エンジンの低速回転域において、ロッカ軸 14 の回動角度の僅かな増減によりエンジン出力が急に増減するのを回避でき、低速回転域が円滑となり、ギクシャク感を回避できる。

【0064】

また上記バルブ 3 の開期間等が大の運転域においては上記偏心ピン 14 b を c 1 に位置させることにより、上記ロッカ軸 14 の開度角度に対する上記当接点 e の移動量を中の運転域におけるより小さく設定したので、高速回転域においてロッカ軸 14 の回動に要するトルクを軽減でき、運転操作を円滑にできる。

【0065】

また上記コントロールアーム 10 を上記ロッカ軸 14 の偏心ピン 14 b との段差部 14 c に摺接させることにより軸方向に位置決し、上記ロッカアーム 11 を上記コントロールアーム 10 の軸方向端面 10 f に摺接させることにより軸方向に位置決めたので、特別な部品を要することなく、コントロールアーム 10 及びロッカアーム 11 の軸方向の位置決めを実現することができる。

【0066】

なお、上記第 1 実施形態では抜け止め部材が板ばね製である場合を説明したが、本発明における抜け止め部材は、図 4 に示すように、丸棒製の抜け止めピンを軸受部 10 d の外端部に圧入等で固定するようにしても良い。

(12)

【0067】

また上記第1実施形態ではコントロールアームがロッカアームに内蔵されている場合を説明したが、本発明ではコントロールアームをロッカアームの外側に配置することもできる。

【0068】

図5、図6はコントロールアームをロッカアームの外側に配置した第2実施形態を説明するための図である。図中、図1～図4と同一符号は同一又は相当部分を示す。

【0069】

ロッカアーム21はロッカ軸24の大径部24aにより軸支された筒状の軸受部21aと、該軸受部21aの軸方向両端部から前方に一体的に延びる左、右のロッカアーム部21b、21bとを備えている。該ロッカアーム部21bの先端下面が左、右の吸気バルブ3、3の上端に当接している。

【0070】

また上記左、右のロッカアーム部21bの上面には、ロッカ側被押圧面21dが形成されている。このロッカ側被押圧面21dは、揺動軸12の軸心を中心とする所定半径の円弧状をなし、かつその延長線21d'は該ロッカアーム21の揺動中心bの近傍を、より具体的には偏心ピン24bの軸心cの回動軌跡C内を通るように設定されている。

【0071】

コントロールアーム20は、左、右一対のアーム部20a、20aの先端部同士をローラ軸20bで接続固定してなり、該左、右のアーム部20b、20bの基端部20dは半円状に形成され、上記第1実施形態と同一構造によりロッカ軸24の偏心ピン24bに連結支持され、板ばねで抜け止めがなされている。

【0072】

上記左、右のアーム部20a、20aはロッカアーム部21b、21bの軸方向外側に隙間を開けて位置しており、両者の間にローラ20c、20cが配置され、上記ローラ軸20bにより回転自在に支持されている。このローラ20cは上記揺動アーム9の揺動カム面9bに転接している。

【0073】

また上記ローラ軸20bは上記ロッカアーム21の左、右のロッカ側被押圧面21d、21dに摺接している。即ち本実施形態では、ローラ軸20bはロッカ側被押圧面21dを押圧するコントロール側押圧面となっている。

【0074】

本第2実施形態では、コントロールアーム20のアーム部20aをロッカアーム21のロッカアーム部21bの外側に配置し、両者間にローラ20cを配置し、ローラ軸20bでロッカ側被押圧面21dを押圧するように構成したので、このロッカ側被押圧面21dを、これの延長線21d'がロッカアーム21の揺動中心bの近傍を通るように形成することが可能となっている。これにより上記第1実施形態の場合と同様にコントロールアーム20からロッカアーム21への力の伝達効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】本発明の第1実施形態によるエンジンの動弁装置の断面側面図である。

【図2】上記第1実施形態装置のコントロールアーム、ロッカアーム及びロッカ軸の斜視図である。

【図3】本発明の作用効果を説明するための断面側面図である。

【図4】上記第1実施形態における抜け止め部材の変形例を示す模式図である。

【図5】本発明の第2実施形態を説明するための断面側面図である。

【図6】上記第2実施形態の模式平面図である。

【発明の詳細な説明その他】 【符号の説明】

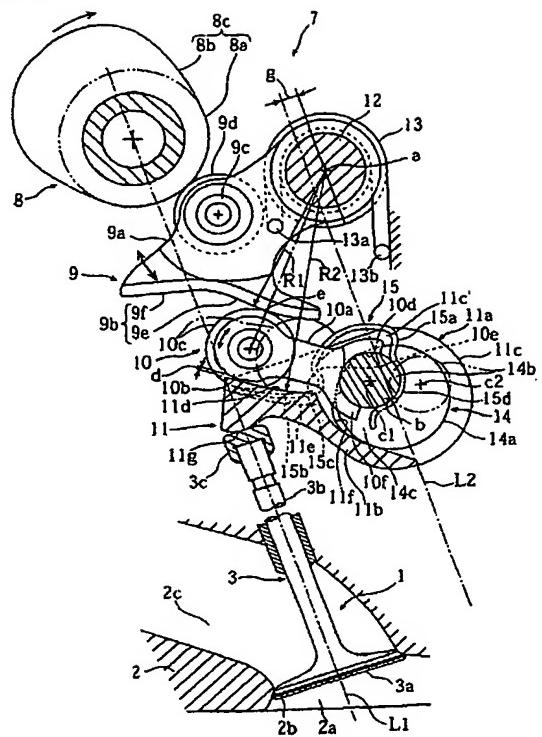
【0076】

2a 燃焼室

(13)

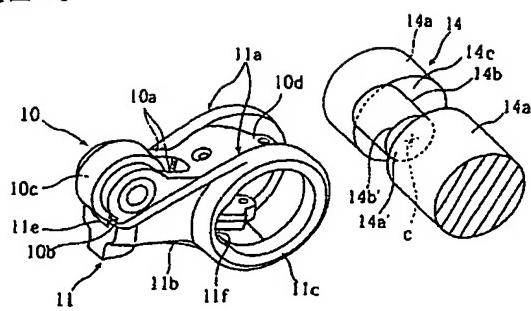
- 2 b バルブ開口
- 3 吸気バルブ
- 7 動弁装置
- 8 カム軸（駆動手段）
- 9 搖動部材
- 9 b 搖動カム面
- 10 コントロールアーム
- 10 a コントロールアーム部
- 10 b コントロール側押圧面
- 10 c ローラ
- 11 ロッカアーム
- 11 a, 11 a 左, 右ロッカアーム部
- 11 b ロッカ連結部
- 11 d ロッカ側被押圧面
- 14 ロッカ軸
- 14 a' ロッカ軸の外周面
- 14 b 偏心ピン
- 14 b' 偏心ピンの外周面
- 11 c ロッカアームの軸受部
- 11 c' コントロールアームの軸方向端面
- 11 f 逃げ部
- 10 d コントロールアームの軸受部
- 14 c ロッカ軸の段差部
- 15 抜け止めばね
- 15 b 押圧部
- a 搖動部材の搖動中心
- b ロッカアームの搖動中心
- C 偏心ピンの軸心の回動軌跡
- e, f 搖動カム面, ロッカ側被押圧面との当接点
- L 1 バルブ軸線
- L 2 ロッカ軸の軸線を通るバルブ軸線と平行な線

【図1】

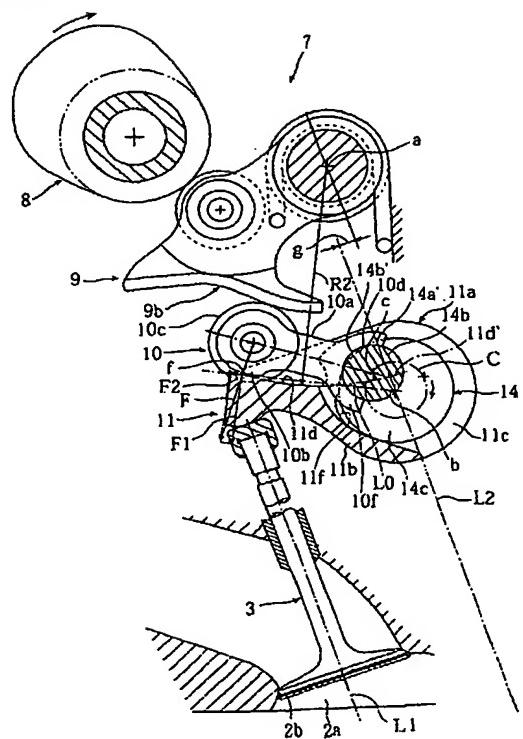


(14)

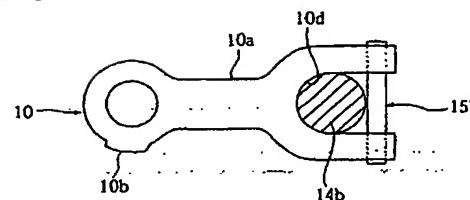
【図2】



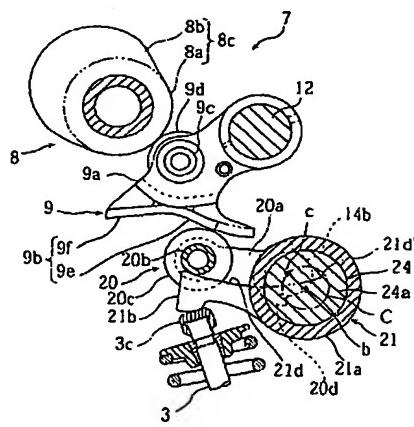
【図3】



【図4】

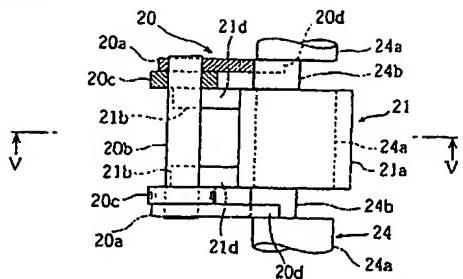


【図5】



(15)

【図6】



(16)

フロントページの続き

F ターム(参考) 3G016 AA06 AA19 BB22 CA04 CA06 CA08 CA21 CA22 CA25 CA27
CA29 CA47 DA08 GA01
3G018 AB04 AB16 BA19 CA07 DA09 DA10 DA11 DA12 DA19 DA25
DA83 DA85 GA02 GA04